

★ISHI Q75 2002-118422/16 ★JP 2001324261-A  
**Mixed solution purification for liquefied gas storage facility, involves selective freezing of components in mixed solution by guiding liquefied gas at specific coagulation temperature**

ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND 2000.05.15 2000JP-141809  
(2001.11.22) F25J 1/00

**Novelty:** Low temperature liquefied gas is guided into a tank (12) storing mixed solution temporarily through pipes (24). The components in the mixed solution are freed selectively at high coagulation temperature and remaining unfreezed liquid is ejected from the tank.

**Detailed Description:** An INDEPENDENT CLAIM is also included for mixed solution purification device.

**Use:** For purifying mixed solution in thermal power plant utilizing thermal energy of low temperature liquefied gas.

**Advantage:** Effective use of liquefied natural gas is ensured, due to selective freezing of solution mixture.

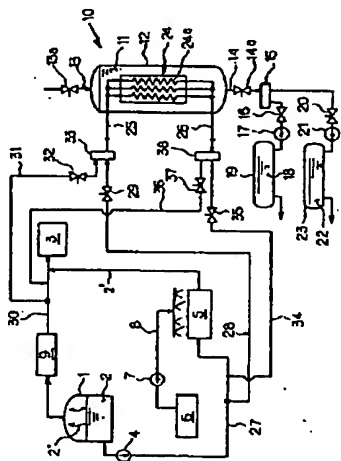
**Description of Drawing(s):** The figure shows the mixed solution purification line.

Tank 12

Pipes 24

(5pp Dwg.No.1/2)

N2002-088689



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-324261  
(P2001-324261A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) IntCl<sup>7</sup>

F 2 5 J 1/00

識別記号

F I

F 2 5 J 1/00

ターム(参考)

Z 4 D 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-141809(P2000-141809)

(22) 出願日 平成12年 5 月15日 (2000. 5. 15)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 中島 博生

東京都江東区豊洲三丁目 2 番16号 石川島  
播磨重工業株式会社東京エンジニアリング  
センター内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

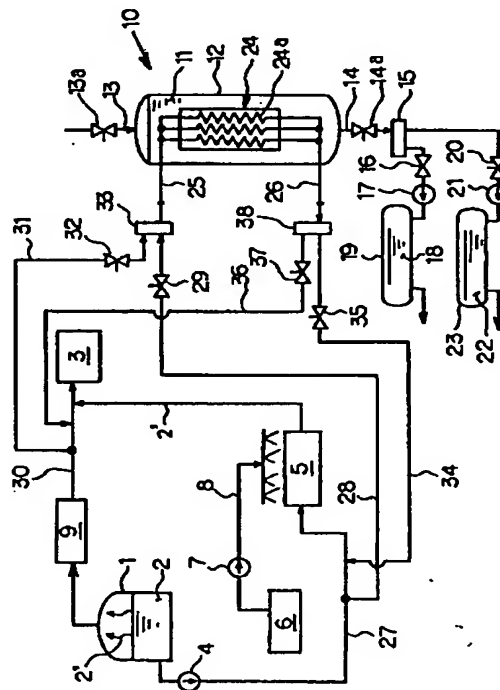
Fターム(参考) 4D047 CA07 DA01 DA17

(54) 【発明の名称】 混合液精製方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 混合液の精製にLNGなどの低温液化ガスが有する冷熱を有効利用し得るようにした混合液精製方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液 11 を容器本体 12 (容器) 内に一時的に貯留させた後に、該容器本体 12 内に配置した管束 24 (管) に低温タンク 1 の液相領域から導いた LNG 2 (低温液化ガス) を導入し、前記管束 24 の周囲に凝固温度の高い成分を選択的に凍結させて混合液 11 中から分離抽出し、凍結せずに残った残留液 (精製液 18) を容器本体 12 外に排出して回収する一方、低温タンク 1 の気相領域から抜き出されて昇圧された気化ガス 2' を前記管束 24 に対し LNG 2 に切り替えて導入し、これにより前記管束 24 の周囲に凍結した成分を再液化させて容器本体 12 外に排出し、前記残留液とは別に回収する。



(2) 001-324261 (P2001-32:JL8)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低温タンクに貯蔵された低温液化ガスの冷熱を利用して、凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液から凝固温度の高い成分を選択的に分離する混合液精製方法であって、前記混合液を容器内に一時的に貯留させた後に、該容器内に配置した管に低温タンクの液相領域から導いた低温液化ガスを導入し、前記管の周囲に凝固温度の高い成分を選択的に凍結させて混合液中から分離抽出し、凍結せずに残った残留液を容器外に排出して回収する一方、低温タンクの気相領域から抜き出されて昇圧された気化ガスを前記管に対し低温液化ガスに切り替えて導入し、これにより前記管の周囲に凍結した成分を再液化させて容器外に排出し、前記残留液とは別に回収することを特徴とする混合液精製方法。

【請求項2】 低温タンクに貯蔵された低温液化ガスの冷熱を利用して、凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液から凝固温度の高い成分を選択的に分離する混合液精製装置であって、容器本体の内部に管束を収容してなるシェルアンドチューブ式の熱交換器と、低温タンクの液払い出しラインの途中から分岐されて前記管束の入側に接続された冷媒導入ラインと、低温タンクの気化ガス抜き出しラインの途中から分岐されて前記冷媒導入ラインの途中に接続された熱媒導入ラインと、該熱媒導入ラインと冷媒導入ラインとを選択的に切替える第一の流路切替手段と、管束の出側から低温タンクの液払い出しラインの途中に接続された冷媒排出ラインと、該冷媒排出ラインの途中から分岐されて低温タンクの気化ガス抜き出しラインの途中に接続された熱媒排出ラインとを備えたことを特徴とする混合液精製装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低温液化ガスの冷熱を利用して、凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液から凝固温度の高い成分を選択的に分離する混合液精製方法及びその装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図2は一般的な低温液化ガス貯蔵設備の一例を示すものであり、図中1は約-162℃で天然ガスを液化したLNG2（低温液化ガス）を貯蔵液として貯蔵している低温タンク、3は前記LNG2の気化ガス2'を燃料として使用する火力発電所（需要先）を示し、前記低温タンク1内に貯蔵されているLNG2を、LNGポンプ4（低温液化ガスポンプ）により抜き出して所定圧力まで昇圧した後にオープンラック式の気化器5へ導き、該気化器5において海水設備6から海水ポンプ7を介して導いた海水8との熱交換により気化して気化ガス2'とし、該気化ガス2'を前記火力発電所3へ送出して使用するようにしている。

【0003】一方、低温タンク1内で自然入熱により発生した気化ガス2'については、低温タンク1内の圧力

を一定値以下に保持するために、低温タンク1の頂部から常に圧縮機9で抜き出しを行ない、該圧縮機9により最終的な送給ガス圧力（気化器5の出側圧力）まで昇圧したうえで気化器5の出側に合流し、該気化器5からの気化ガス2'と一緒に火力発電所3へと送出して消費するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、斯かる低温液化ガス貯蔵設備においては、低温タンク1からLNGポンプ4によって抜き出した低温のLNGを気化器5へ導き、該気化器5において、海水設備6から海水ポンプ7を介して導いた海水8との熱交換を行なわせて気化ガス2'としており、LNGの冷熱を何ら有効利用することなく海水中へ無為に放出しているにすぎない。

【0005】本発明は上述した実情に鑑みてなしたもので、混合液の精製にLNGなどの低温液化ガスが有する冷熱を有効利用し得るようにした混合液精製方法及びその装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、低温タンクに貯蔵された低温液化ガスの冷熱を利用して、凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液から凝固温度の高い成分を選択的に分離する混合液精製方法であって、前記混合液を容器内に一時的に貯留させた後に、該容器内に配置した管に低温タンクの液相領域から導いた低温液化ガスを導入し、前記管の周囲に凝固温度の高い成分を選択的に凍結させて混合液中から分離抽出し、凍結せずに残った残留液を容器外に排出して回収する一方、低温タンクの気相領域から抜き出されて昇圧された気化ガスを前記管に対し低温液化ガスに切り替えて導入し、これにより前記管の周囲に凍結した成分を再液化させて容器外に排出し、前記残留液とは別に回収することを特徴とするものである。

【0007】而して、このようにすれば、低温タンクに貯蔵された低温液化ガスの冷熱を利用して混合液中の凝固温度の高い成分を選択的に凍結させて分離抽出し、凍結せずに残った残留液を容器外に排出して回収する一方、管の周囲に凍結した成分を再液化させて前記残留液とは別に回収することにより、混合液中からの凝固温度の高い成分を分離して混合液の精製を図ることが可能となり、従来において無為に捨てられていた低温液化ガスの冷熱の有効利用を図ることが可能となる。

【0008】また、斯かる方法を具体的に実施するに際しては、例えば、容器本体の内部に管束を収容してなるシェルアンドチューブ式の熱交換器と、低温タンクの液払い出しラインの途中から分岐されて前記管束の入側に接続された冷媒導入ラインと、低温タンクの気化ガス抜き出しラインの途中から分岐されて前記冷媒導入ラインの途中に接続された熱媒導入ラインと、該熱媒導入ラインと冷媒導入ラインとを選択的に切替える第一の流路切替

(3) 001-324261 (P2001-32:JL8)

え手段と、管束の出側から低温タンクの液払い出しラインの途中に接続された冷媒排出ラインと、該冷媒排出ラインの途中から分岐されて低温タンクの気化ガス抜き出しラインの途中に接続された熱媒排出ラインと、該熱媒排出ラインと冷媒排出ラインとを選択的に切替る第二の流路切替え手段とを備えて混合液精製装置を構成することが可能である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0010】図1は本発明の混合液精製装置の実施の形態の一例を示すものであり、図中10は容器本体12（容器）の内部に管束24（管）を収容して成るシェルアンドチューブ式の熱交換器を示し、前記容器本体12は、所定の耐圧性を有して縦型に形成されており、前記管束24は複数本の伝熱管24aにより構成されている。

【0011】そして、前記容器本体12の頂部には、凝固温度の異なる複数種類の成分を含む混合液11を導入用開閉弁13aを介して導入し得よう導入管13が接続されており、該容器本体12の底部には、処理後の混合液11を排出用開閉弁14aを介して排出し得よう排出管14が接続されている。

【0012】ここで、前記排出管14は、排出用開閉弁14aの下流側に設けた排出流路切替え弁15を介して分岐されており、一方の管路には、精製液用開閉弁16及び精製液用ポンプ17を介して精製液18を回収する精製液用タンク19が接続され、他方の管路には、分離液用開閉弁20及び分離液用ポンプ21を介して分離液22を収容する分離液用タンク23が接続されている。

【0013】また、前記容器本体12には、管束24を成す各伝熱管24aの入側を一つにまとめた入側管25と、各伝熱管24aの出側を一つにまとめた出側管26とが夫々備えられており、前記入側管25には、低温タンク1の液払い出しライン27の途中から分岐された冷媒導入ライン28が冷媒導入用開閉弁29及び第一の流路切替え弁33（第一の流路切替え手段）を介して接続されており、この冷媒導入ライン28の第一の流路切替え弁33には、低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30の途中から分岐された熱媒導入ライン31が熱媒導入用開閉弁32を介して接続されている。

【0014】また、前記出側管26には、低温タンク1の液払い出しライン27の途中から分岐された冷媒排出ライン34が冷媒排出用開閉弁35及び第二の流路切替え弁38（第二の流路切替え手段）を介して接続されており、この冷媒排出ライン34の第二の流路切替え弁38には、低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30の途中から分岐された熱媒排出ライン36が熱媒排出用開閉弁37を介して接続されている。

【0015】而して、ここに図示している混合液精製装

置により混合液11を精製する際には、導入用開閉弁13aを開放して導入管13を介し容器本体12内に一時的に混合液11を貯留し、容器本体12内に所定量の混合液11が貯留された時点で導入用開閉弁13aを閉止する。

【0016】それから、第一の流路切替え弁33により、入側管25を冷媒導入ライン28を介して低温タンク1の液払い出しライン27に連通させる一方、第二の流路切替え弁38により、出側管26を冷媒排出ライン34を介して低温タンク1の液払い出しライン27に連通させ、然る後に、冷媒導入用開閉弁29を開放して低温タンク1のLNG2（低温液化ガス）を低温タンク1の液払い出しライン27から冷媒導入ライン28を介して管束24へ導き、次いで、冷媒排出用開閉弁35を開放して、該管束24の伝熱管24a内部を流通したLNG2を、冷媒排出ライン34を介して低温タンク1の液払い出しライン27へと還流させる。

【0017】この時、管束24の伝熱管24a内部を流通したLNG2は、容器本体12に貯留されている混合液11との間で熱交換を行なうので、管束24の伝熱管24aの外周には、混合液11中の凝固温度の高い成分が凍結されて分離抽出されることになる。

【0018】そして、管束24の周囲に凍結した凝固温度の高い成分が十分に成長してから排出流路切替え弁15を精製液用タンク19側に切替え、排出用開閉弁14aと精製液用開閉弁16を開放してから精製液用ポンプ17を作動させ、未凍結の残留液（精製液18）を容器本体12から排出管14を介し精製液用タンク19へと排出して回収する。

【0019】次いで、前記排出用開閉弁14aを閉止後、第一の流路切替え弁33により、入側管25を熱媒導入ライン31を介して低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30に連通させる一方、第二の流路切替え弁38により、出側管26を熱媒排出ライン36を介して低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30に連通させ、然る後に、熱媒導入用開閉弁32を開放して低温タンク1の気化ガス2'を低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30から熱媒導入ライン31を介して管束24へ導き、次いで、熱媒排出用開閉弁37を開放して、該管束24の伝熱管24a内部を流通した気化ガス2'を、熱媒排出ライン36を介して低温タンク1の気化ガス抜き出しライン30へ還流させる。

【0020】この時、管束24の伝熱管24a内部を流通した気化ガス2'は、管束24の伝熱管24a外周に凍結している成分との間で熱交換を行なうので、該成分が解凍されて分離液22として再液化され、そのまま容器本体12の底部に流れ落ちて貯留されることになる。

【0021】そして、容器本体12の排出管14に設けた排出流路切替え弁15を分離液用タンク23側に切替え、排出用開閉弁14aと分離液用開閉弁20を開放し

(4) 001-324261 (P2001-32:JL8)

てから分離液用ポンプ21を作動させ、前記の分離液22を容器本体12から排出管14を介し分離液用タンク23へと排出して回収する。

【0022】かくして、混合液精製作業の1バッチ分の運転を終了し、以下、上述のバッチ運転を繰り返すことにより、混合液11の精製作業を連続的に行うことができるが、混合液11中の凝固温度の高い成分を凍結させて分離抽出する作業のみを混合液11を数回入れ直して行い、管束24の周囲に凍結した凝固温度の高い成分が大きく成長するのを待ってから該成分を解凍して再液化させる作業を行うようにしても良い。

【0023】従って、上記形態例によれば、低温タンク1に貯蔵されたLNG2の冷熱を利用して混合液11中の凝固温度の高い成分を選択的に凍結させて分離抽出し、凍結せずに残った残留液（精製液18）を容器本体12外に排出して回収する一方、管束24の周囲に凍結した成分を再液化させて前記残留液とは別に回収することにより、混合液11中からの凝固温度の高い成分を分離して混合液11の精製を図ることができ、従来において無為に捨てられていた低温液化ガスの冷熱の有効利用を図ることができる。

【0024】尚、本発明の混合液精製方法及びその装置は上述した形態例にのみ限定されるものではなく、LNG以外の低温液化ガスを利用しても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の混合液精製方法及びその装置によれば、低温タンクに貯蔵された低温液化ガスの冷熱を利用して混合液中の凝固温度の高い

成分を選択的に凍結させて分離抽出し、凍結せずに残った残留液を回収する一方、凍結した成分を再液化させて前記残留液とは別に回収することにより、混合液中からの凝固温度の高い成分を分離して混合液の精製を図ることができ、従来において無為に捨てられていた低温液化ガスの冷熱の有効利用を図ることができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

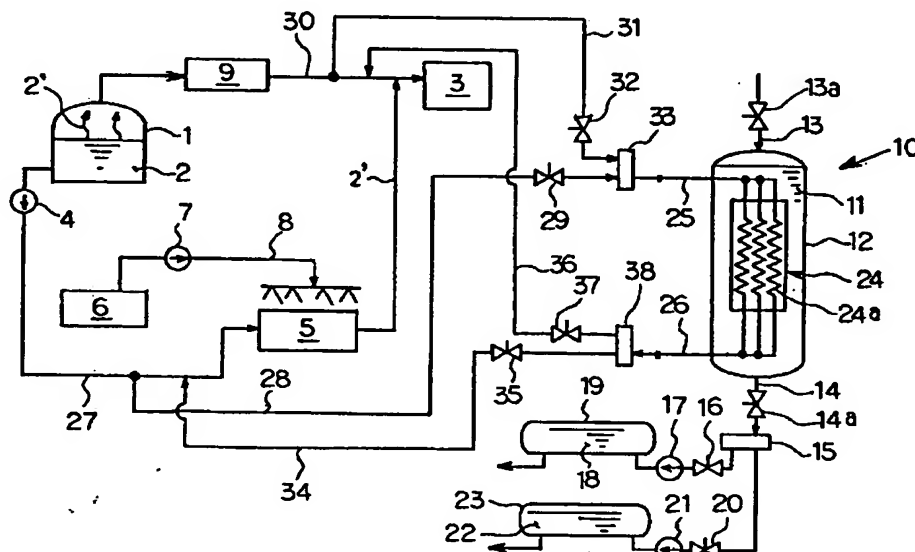
【図1】本発明の混合液精製装置の実施の形態の一例の概念図である。

【図2】従来の一般的な低温液化ガス貯蔵設備の一例の概念図である。

【符号の説明】

1	低温タンク
2	LNG（低温液化ガス）
10	熱交換器
11	混合液
12	容器本体（容器）
24	管束（管）
27	液払い出しライン
28	冷媒導入ライン
30	気化ガス抜き出しライン
31	熱媒導入ライン
33	第一の流路切替え弁（第一の流路切替え手段）
34	冷媒排出ライン
36	熱媒排出ライン
38	第二の流路切替え弁（第二の流路切替え手段）

【図1】



!(5) 001-324261 (P2001-32:JL8

【図2】

